

論文

タブレットを用いた献立作成支援システムの開発

尾崎 圭司・細川 康輝・鈴木 直美
高橋 啓子・川端紗也花

Development of meal Planning Support System for Tablet PC

Keiji OZAKI, Yasuteru HOSOKAWA, Naomi SUZUKI
Keiko TAKAHASHI and Sayaka KAWABATA

ABSTRACT

The goal of the Meal Planning Support System is to help the students of the training course of registered dietitian in Shikoku University learn how to make a menu. The students can concentrate their attentions on combining dishes to make a menu without complicated manipulation of PC nor nutrition calculation of dishes. The result of evaluation of the system proves the efficiency of the system.

KEYWORDS: Menu Planning, Registered Dietitian, Tablet Computer, Multi-touch Gestures

1. はじめに

我々は、管理栄養士養成課程の学生の調理実習における献立作成を支援するために、タブレット用アプリを開発した。プロトタイプ版に関しては平成27年度の成果として既に報告した[1]。平成28年度に完成したアプリのプロトタイプ版との変更点は、(1) 実用レベルにするために料理数を大幅に増やしたこと、(2) これに伴い、料理検索機能を改善したこと、(3) 献立を保存する機能を追加したこと、(4) 調理作業の効率まで考慮した献立作成を促すために料理の作り方の表示機能も持たせたことにある。本論文では、平成28年度の成果について報告する。

2. システムの機能

本献立作成支援アプリの機能について、プロトタイプ版との変更点を中心に報告する。本システムのメインビューを図1に示す。学生は、下段の献立構成の基礎となる料理一覧(Dish List)の中から1つずつ、中央の朝食・昼食・夕食・間食からなる献立エリア(Meal Planning Area)にドラッグして1日分の献立を作成する。1つの料理が献立に加えられる、あるいは削除されるたびにその上の欄に栄養計算の結果が更新される。

2. 1 献立構成の基礎となる料理数の増加

本システムの特徴は、与えられた料理を組み合わせることによって1つの献立を組み立てられることにある。食材からではなく基本的な料理の組

2017年11月30日受付、2018年2月23日最終受付

尾崎圭司 四国大学経営情報学部

Keiji OZAKI, Member (Faculty of Management and Information Science, Shikoku Univ. Tokushima, 771-1192 Japan)

細川康輝 四国大学経営情報学部

Yasuteru HOSOKAWA, Member (Faculty of Management and Information Science, Shikoku Univ. Tokushima, 771-1192 Japan)

鈴木直美 四国大学経営情報学部

Naomi SUZUKI, Member (Faculty of Management and Information Science, Shikoku Univ. Tokushima, 771-1192 Japan)

高橋啓子 四国大学生生活科学部

Keiko TAKAHASHI, Nonmember (Faculty of Human Life Science, Shikoku Univ. Tokushima, 771-1192 Japan)

川端紗也花 四国大学生生活科学部

Sayaka KAWABATA, Nonmember (Faculty of Human Life Science, Shikoku Univ. Tokushima, 771-1192 Japan)

四国大学経営情報研究所年報 No. 23 pp. 1 - 5 2018年3月

み合わせとして献立を構成するように献立作業を単純化することで、初学者にとって取り組みやすいように配慮した。また、栄養計算は献立が作成される過程で自動計算される。学生は、栄養計算に煩わされることなく、料理の組み合わせに意識を集中できる。これによって、単に必要な栄養量を満たすことだけでなく、献立を構成する料理全体のバランスを考慮することを学生に意識させることができる。これらのことは、初学者にとっては、重要なことである。

そのため、当初は料理も110個の基本的な料理に絞ってアプリを単純化した。しかし、[1]で報告したように、予備実験の結果、十分な評価を行うためには実用的な規模の料理数が必要であることが分かった。簡単に献立案を作成できるので、学生達はいろんな料理の組み合わせを試し始めた。そのため、実用的な規模の料理数が必要となった。そこで、我々は、建帛社の協力の下、その「栄養食事療法シリーズ」(全10巻)[4]の内5巻の料理をデータベース化した。これにより、献立構成の基礎となる料理数は、約1,300個となった。

2. 2 料理検索機能

図1に示すように、料理の表示欄(Dish List)には、一度に21個の料理しか表示できない。したがって、約1,300個の料理を全部見ようとすると最大で約65回のスクロールが必要となる。また、当初は100個程度の料理を想定していたので、料理は分類されていない。このような理由から、目的の料理を探すのが難しくなってしまった。

そこで、料理を種類ごとに分類表示したり、検索する機能を追加した。図1のメインビューの右上の設定・検索ボタン(Configuration/Find)を押すと、図2の検索のためのビューが現れる。ビューの中央が検索条件の設定領域である。調理法と主材料のカテゴリーを指定できる。ここで条件を指定し設定ボタンを押すと、メインビューに戻り、献立構成の基礎となる料理一覧(Dish List)に指定された条件に合う料理が表示される。名称による検索機能は持たせていない。これは、カテゴリー指定だけで十分候補が絞られることと、学生には調理法と主材料を常に意識して欲しいという教育的配慮からである。

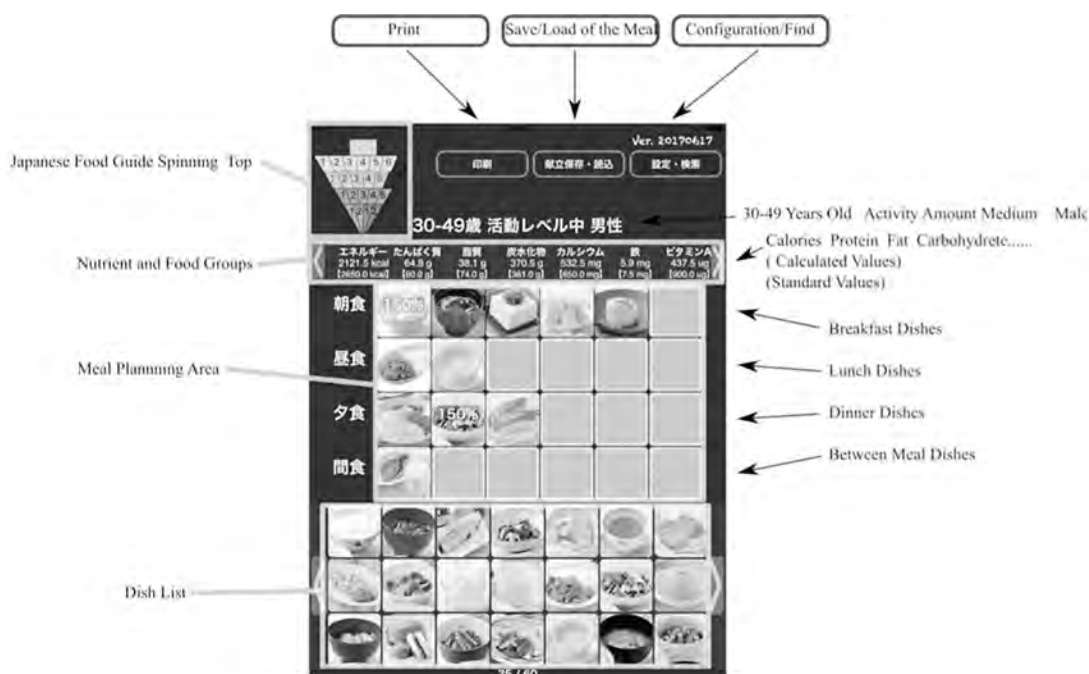


図1 メインビュー ([2]より引用)



図2 検索機能（[2]より引用）



図3 作り方の表示（[2]より引用）

2. 3 献立の保存機能

本システムが対象とする献立は1日分であるので、保存機能は持たせなかった。これは使い方を単純化することによって、初学者でも抵抗なく使えるようにするためである。しかし、プロトタイプ版の評価結果より、初学者でも過去の献立と比較検討することも多いことが分かった。印刷して比較することも可能だが、比較検討の後で過去の献立を再利用・修正するなどの作業は困難である。そこで、作成した献立を保存したり、再利用する機能を追加した。

図1の献立保存・読込ボタンを押すと、現在の献立を保存できる。また、過去の献立を再び読込むこともできる。これによって、学生は過去の献立と比較検討して、より良い献立を作り上げることができる。

2. 4 作り方データの表示機能

プロトタイプ版の評価結果から、より適切な献立を作成するには、作り方の知識が重要であるこ

とが分かった。献立は、対象者にとって必要な栄養量を満たせば良いだけでなく、調理のしやすさも重要な項目である。そのためには、各料理の調理法も知っておく必要がある。調理経験のない学生も多い現状では、作り方データは重要な学習教材となる。そこで、作り方データの表示機能を追加した。

図3に、作り方の表示例を示す。ビューの上部には料理の写真と食材の量、下部には各栄養素の量が表示される。料理の作り方はビューの中央部に表示される。この例（野菜ソテー）では、茹でる・切る・絞る・炒めるの作業があることが分かる。献立を構成する各料理の調理法は、献立作成の対象となる人にとっては食事のバランスに大きく影響する。朝食、昼食、夕食の食事は、主食・主菜・副菜・汁物・果物などに分類される複数の料理から構成される。主食・主菜・副菜・汁物のなかからバランス良く選択の方が献立としての評価は高い。単調な食事とならないためには、多様な調理法が含まれる方が良い。しかし一方、献

立に基づいて料理を調理する人にとっては作業効率に大きく影響する。献立を作成する者には、両者の適切なバランスをとる能力が必要とされる。そのため、料理の作り方を熟知しておくことは、献立作成に要求される必須の能力である。

2. 5 その他の機能

以上の4点が主な改善点であるが、プロトタイプ版の評価結果より、以下のような機能も加えた。

(1) 料理名表示機能

図1のメインビューの献立構成の基礎となる料理一覧(Dish List)には、料理画像のアイコンが表示される。料理の見た目だけではなく、料理名も表示することによって見た目が似ている異なった料理を区別しやすくなり、記憶も容易になる。料理名を表示するかどうかは、図2の設定ビューの下方の料理名表示トグルスイッチのON/OFFで指定できる。

(2) 料理の分量変更機能

献立全体のバランスを考えて、また必要な栄養素量を確保するために、料理の分量を変更することも実際の献立作成ではよくある作業である。そこで、完成版のアプリでも料理の分量を変更できるようにした。図1の献立エリア(Meal Planning Area)には、一部の料理の分量を50%増しに設定した例を示した。

(3) お気に入り登録機能

献立作成によく使用する料理を「お気に入り」として登録して、優先的に検索する機能を加えた。図2の料理の詳細ビューの上方のお気に入りボタンを押すとお気に入りとして登録される。お気に入りを表示させるには、図2の設定ビューの下方のお気に入り表示ボタンを押せばよい。すると、図1の下方の献立構成の基礎となる料理一覧(Dish List)に表示される。

3. 評価と今後の課題

本章では、2016年度に開発した完成版を、プロトタイプ版と比較しながら評価する。

3. 1 評価

献立作成は料理や食品、栄養に関する知識の他、調理作業時間や設備など総合的な観点から料理を組み合わせる作業であり、経験が大きく影響すると考えられる。

そこで、経験の乏しい栄養士養成課程の学生等が献立作成のシミュレーションができる献立作成支援アプリを開発し、2015年度に開発したプロトタイプ版と2016年度に開発した完成版の比較を行い、その有効性について検討した。

献立作成支援アプリ完成版(2016年版)を使用し、課題にそった献立作成を行った。献立作成実施者は管理栄養士養成課程1年生(H28:76名, H29:89名)である。献立作成後に一般的な献立作成に関するアンケートとアプリを使用した献立作成およびアプリの操作性についてのアンケートを実施した。表1に評価結果を示す。

管理栄養士養成課程に入学した学生の献立作成経験は20%前後であり、献立作成に対するイメージは難しいと感じており、その要因は栄養バランスを考えることが多かった。献立作成時に参考にするものはインターネット(84.6%)、料理の本(55.6%)が多く、主食から決めると回答したものは66.9%、主菜からは48.1%であった。利用しやすい食材では、米、肉類、野菜類が50%を超え、魚は8.8%であったが、アプリを使った献立作成では魚を使った料理も多く見られた。また、考え

表1 評価結果([2]より引用)

	Very Hard (%)	Hard (%)	Easy (%)	Very Easy (%)
Configuration of a patient	2.6	2.6	34.2	60.5
Choosing a dish	2.6	2.6	31.6	63.2
Checking ingredients of a dish	0	2.6	36.8	60.5
Deleting a selected dish	0	2.6	26.3	71.1
Search function of a dish	0	2.6	23.7	73.7
Checking Japanese food spinning top	0	10.5	28.9	60.5
Finding a dish	0	2.6	39.5	57.9
Changing amount of a dish	0	2.6	44.7	52.6
Display of nutrient values and standard values	0	5.3	52.6	42.1
Display of printing and its contents	0	7.9	52.6	39.5
Save function of a meal planning	0	5.3	42.1	52.6
Load function of a meal planning	0	2.6	39.5	57.9
Display of a dish name	0	0	39.5	57.9
The number of dishes	0	2.6	44.7	52.6
The kind of dishes	0	2.6	42.1	55.3

やすい調理法では、炒め物（43.8%）、焼き物（35.0%）が多い。2016年版のアプリの主な改善点は料理検索機能、料理名の表示、料理の分量変更、お気に入り登録、献立保存・呼出機能である。機能の評価では、「料理を探すこと」が“難しい”と回答したものが67%（プロトタイプ版）であったが、2016年版では11.5%と改善された。「使用材料の確認」については10.4%（プロトタイプ版）から6.4%（2016年版）と改善された。

3. 2 今後の課題

本研究の目標は、開発したシステムを公開して、一般の人々の日々の食事や高校家庭科などの授業で使用してもらって、糖尿病などの生活習慣病の予防・改善・教育に役立ててもらうことである。そのためには、以下の課題がある。

（1）完成版の献立作成支援アプリの一般公開

今回完成した献立作成支援アプリを、2018年度に公開することを目標に現在準備を進めている。そのために、2016年度は「栄養食事療法シリーズ」（全10巻）[4]のすべての料理データをデータベース化する作業を行っている。料理数は約2,500個となる。これによって、食事療法が必要な様々な症状を持つ一般の人々に使ってもらえるようになる。また、料理データの著作権処理等、一般公開のために必要な作業を行っている。

（2）一般の人々のための食事評価アプリの開発

食事療法が必要な一般の人々に使ってもらうには、1週間～1ヶ月程度の長期に渡る献立を作成する機能、またこれを評価する機能が必要になる。そのために、教師のヒューリスティックな知識を用いて献立を評価する機能を開発しなければならない。また、利用者が考案した新しい料理を追加するのを容易にするために、料理を画像認識する機能が必要だと考えている。

献立を他者と共有したり献立改善のためのデータ分析に利用できるようにするためには、アプリにネットワーク機能を持たせて、クラウド上に献立データを保存・共有する機能が必要である。

4. おわりに

本論文では、我々が平成28年度に開発したタブレット用献立作成支援システム（完成版）について報告した。本システムによって、学習者は、コンピュータ操作や栄養計算に煩わされることなく、献立立案に集中できる。これによって、調理の経験のない学生も、効率的に多くの料理を仮想的に経験し、献立作成能力を向上させることができる。評価の結果より、システムの有効性が確認された。また、今後の課題として、アプリの一般公開と、食事評価機能が挙げられる。

謝辞 本研究のために用いた料理データの一部は建帛社から提供されたものです。また、本研究の一部は、四国大学経営情報研究所重点研究、四国大学学術研究助成金、科学研究費補助金（15K12366）の援助を受けています。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- [1] 尾崎圭司, 細川康輝, 鈴木直美, 高橋啓子, 川端紗也花, “タブレットを用いた献立作成支援システムの開発—プロトタイプ版の開発と評価—”, 四国大学経営情報研究所年報, 第22号, pp. 1-7, March 2017.
- [2] Yasuteru Hosokawa, Naomi Suzuki, Keiji Ozaki, Keiko Takahashi and Sayaka Kawabata, “Meal Planning Tablet Software for Training of Registered Dietitians”, 6th International Conference on Advances in Engineering and Technology (RTET-2017), pp. 65-69, Aug 8-9, 2017, Singapore.
- [3] 高橋啓子, 川端紗也花, 細川康輝, 鈴木直美, 尾崎圭司, “アプリを使った献立作成の有効性と献立作成支援アプリの評価”, 日本調理科学会平成29年度大会, ポスターセッション, IP-61, Aug 31-Sep 1, 2017, お茶の水女子大学.
- [4] エネルギーコントロールの栄養食事療法糖尿病肥満症, 渡邊早苗・寺本房子・田中明・工藤秀機・柳沢幸江・松田康子・高橋啓子編, 建帛社, 2009.